

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

⑯ BUNDESREPUBLIK

DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑯ Patentschrift  
⑯ DE 41 42 313 C 2

⑯ Int. Cl. 6:

F 16 C 33/62

C 25 D 7/10

C 25 D 3/56

DE 41 42 313 C 2

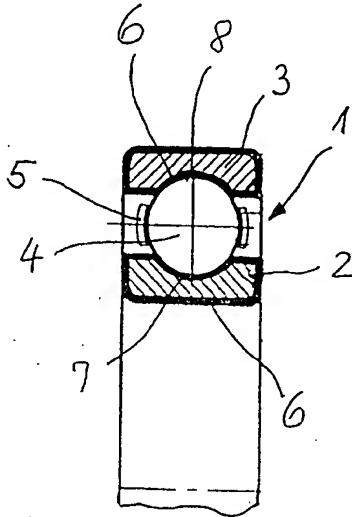
⑯ Aktenzeichen: P 41 42 313.5-12  
⑯ Anmeldetag: 20. 12. 91  
⑯ Offenlegungstag: 24. 6. 93  
⑯ Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 29. 10. 98

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑯ Patentinhaber:	US 39 26 569 SU 39 44 446 JP Patents Abstracts of Japan: 63-140120 A, M-754, Oct.14, 1988, Vol.12, No.386; 63- 88321 A, M-736, Aug.31, 1988, Vol.12, No.321; 61-186499 A, C-396, Jan. 9, 1987, Vol.11, No. 8; DE-Buch "Praktische Galvanotechnik" 1970, S. 262, Eugen G. Lene Verlag Laulgau/Würtl; DE-Buch "Galvanotechnisches Fachwissen" 1983, S. 275, VEB Verlag Leipzig; DE-Buch, H.W. Dettner, J. Ebne, "Handbuch der Galvanotechnik, 1969, S. 404-406 Carl Hanser Verlag München;
⑯ Erfinder:	Grell, Karl-Ludwig, Dipl.-Ing., 8521 Aurachtal, DE; Woltmann, Reiner, 8522 Herzogenaurach, DE
⑯ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht gezogene Druckschriften:	DE 29 42 265 C2 DE-PS 8.91 611 DE-AS 19 55 836 DE 41 25 585 A1 DE 38 39 823 A1 DE 38 19 892 A1 DE 34 14 048 A1 DE 33 16 678 A1 DE-GM 90 05 328 GB 7 32 268

⑯ Radial- oder Axialwälzlager aus Stahl

⑯ 1. Radial- oder Axialwälzlager (9, 24) aus Stahl mit konzentrisch ineinander oder parallel zueinander angeordneten Laufringen (10, 11 bzw. 25, 26) bzw. -scheiben, zwischen denen einander zugewandten Laufflächen (12, 13 bzw. 29, 30) Wälzkörper (14 bzw. 27, 28) abrollen, wobei zumindest einerseits der Wälzkörper (14 bzw. 27, 28) am äußeren Laufring (11 bzw. 25) oder an einer der Laufschalen ein Dichtring (20, 21 bzw. 31, 32) vorgesehen ist, dessen Dichtlippe (22 bzw. 33, 34) mit einer Gegenfläche (35, 36) des inneren Laufringes (26), mit einer Gegenfläche (19) einer mit dem inneren Laufring (10) verbundenen Bordscheibe (17, 18) oder mit einer Gegenfläche der gegenüberliegenden Laufschale zusammenwirkt, wobei die Gegenfläche mit einer Korrosionsschutzbeschichtung versehen ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Gegenfläche (19 bzw. 35, 36) mit einer Korrosionsschutzbeschichtung (23 bzw. 37) aus einer galvanischen Zink-Legierung versehen ist, wobei die Korrosionsschutzbeschichtung (23, 27) eine Schichtdicke aufweist, die in der Größenordnung der Oberflächenrauhigkeit des Wälzlagerteils liegt, wobei sie eine Schichtdicke von 0,1 bis 3,0 µm aufweist und daß die Korrosionsschutzbeschichtung (23, 37) eine Chromatierung aufweist.



DE 41 42 313 C 2

## Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf ein Radial- oder Axialwälzlagern aus Stahl nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Radial- oder Axialwälzlagern der vorgenannten Gattung sind allgemein bekannt. Werden derartige Wälzlagern in Antriebselementen eingesetzt, die der Einwirkung von Säuren oder Salzwasser ausgesetzt sind, so tritt nach relativ kurzer Zeit an den wälzkörper- und dichtungsführenden Flächen Korrosion auf, die zur Zerstörung des Wälzlagers führt.

Ein Radialwälzlagern ist aus der DE-GBM 90 05 328 bekannt. Dieses Radialwälzlagern weist Bordscheiben beiderseits der Wälzkörperreihen auf, wobei der am äußeren Lauftring befestigte Radialdichtring mit seiner Dichtlippe am äußeren Umfang der jeweiligen Bordscheibe anliegt. Darüberhinaus kann die Dichtlippe bei einer geänderten Ausbildung des Radialwälzlagers, die in dieser Druckschrift nicht dargestellt ist, bekanntlich auch unmittelbar am äußeren Umfang des inneren Lauftrings anliegen. Ist dieses Radialwälzlagern an seinem äußeren Flüssigkeiten ausgesetzt, die Korrosion der aus Stahl hergestellten Teile hervorrufen, so treten insbesondere dann Probleme auf, wenn an dem jeweiligen Abschnitt Korrosion auftritt, an dem die Dichtlippe des Radialdichtrings anliegt. Dann nämlich kann die Radialdichtung nicht mehr ihre Funktion erfüllen und es tritt nach relativ kurzer Zeit ein Lagerschaden auf.

Aus der älteren deutschen Anmeldung DE 41 25 585 A1 ist es in diesem Zusammenhang auch bekannt, ein Bauteil mit einer Korrosionsschutzschicht aus einer Zinklegierung zu versehen, wobei die Korrosionsschutzschicht eine Dicke von 0,1 bis 3,0  $\mu\text{m}$  aufweist. Ist dieses Bauteil als ein Wälzlagerraumteil ausgebildet, so bleibt die tribologische Beanspruchung, die Wälzkörperüberrollung, ohne negative Folgen für die Lebensdauer, da die Legierung in das Rauhigkeitsprofil der Laufbahn eingedrückt wird und dort festhaftet.

Aus der JP 63-88321 (A) ist ein nach beiden Seiten abgedichtetes Radiallager bekannt, dessen ausrostfreiem Stahl bestehende Laufringe mit einer Schutzschicht aus Nickel versehen sind. Neben einem Korrosionsschutz soll die Nickelschicht vermutlich auch zur Verbesserung der Laufeigenschaften des Lagers beitragen.

Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, Korrosion an der Gegenfläche der Dichtung zu verhindern, wobei die Korrosionsschutzmaßnahme eine hohe Standzeit haben soll.

Erfindungsgemäß soll die Aufgabe dabei nach dem kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1 gelöst werden.

Gemäß den Ansprüchen 2, 3 und 4 kann die Zink-Legierung alternativ als Zink-Nickel-, als Zink-Eisen- oder als Zink-Kobalt-Verbindung hergestellt sein.

Diese Schichtdicken von 0,1 bis 3,0  $\mu\text{m}$  bewegen sich in der Größenordnung der Oberflächenrauhigkeit an Wälzlagerraumteilen. Dadurch wird erreicht, daß sich bei Inbetriebnahme des Wälzlagers die galvanische Schicht völlig in das Rauheitsprofil der Oberfläche einarbeitet und damit keinen negativen Einfluß auf die Toleranzen der Bauteile ausüben kann. Durch den feinsten Abrieb innerhalb der Rauigkeitstiefe der Wälzlagerraumteile werden Schichtpartikel eingewalzt, die den Rostschutz der Laufbahn und somit des Wälzlagers erhöhen und eine Art Notlauf bzw. Trockenschmierung darstellen. Aufgrund der geringen Schichtdicken läßt sich auch die Umwelthbelastung reduzieren.

Schließlich soll die Korrosionsschutzbeschichtung als obere Schicht eine Gelb-Chromatierung aufweisen. Durch den Nickel- oder Läsenanteil in der Zinkbeschichtung und die Verwendung dieser chromatierten Ausführung werden deren Festigkeit und Härte von ca. 60 HV auf ca. 300 HV erhöht, also deren Abriebfestigkeit um ein Mehrfaches ge-

steigert.

Zur Erläuterung der Erfindung wird auf die Zeichnung verwiesen, in der drei unterschiedliche Ausgestaltungsbeispiele vereinfacht dargestellt sind. Es zeigen:

5 Fig. 1 eine Teilansicht eines einreihigen Radialkugellagers, im Längsschnitt dessen innerer und äußerer Laufring mit einer Korrosionsschutzbeschichtung versehen sind,

Fig. 2 einen Längsschnitt durch ein Zylinderrollenlager mit winkel förmigen Bordscheiben und

10 Fig. 3 eine Teilansicht eines zweireihigen Radialkugellagers im Längsschnitt mit sturzseitiger Abdichtung über Radialdichtringe.

In der Fig. 1 ist mit 1 ein einreihiges Radialkugellager bezeichnet, das aus einem inneren Laufring 2, einem äußeren

15 Laufring 3, einem Wälzkörperkranz 4 und einem Käfig 5 besteht. Die Wälzkörper des Wälzkörperkranzes 4 rollen dabei zwischen einander zugewandten rillenförmigen Laufflächen 7 und 8 des inneren und äußeren Lauftrings 2 und 3 ab. Es sind sowohl der innere Laufring 2 als auch der äußere Lauf-

20 ring 3 an ihrer gesamten Oberfläche mit einer Korrosionsschutzbeschichtung 6 aus einer Zink-Verbindung versehen. Diese vorzugsweise aus Zink-Nickel, Zink-Eisen oder Zink-Kobalt hergestellte Korrosionsschutzbeschichtung 6 ist auch innerhalb der rillenförmigen Laufflächen 7 und 8 angeordnet und kann eine Schichtdicke von etwa 0,1 bis 3,0  $\mu\text{m}$  aufweisen.

In der Fig. 2 ist mit 9 ein zweireihiges Zylinderrollenlager bezeichnet, welches aus einem inneren Laufring 10 und einem dazu konzentrisch angeordneten äußeren Laufring 11 besteht.

30 Die beiden Laufringe 10 und 11 weisen einander gegenüberliegende Laufflächen 12 und 13 auf, zwischen denen zwei Reihen zylindrischer Wälzkörper 14 angeordnet sind. Zur Führung der zylindrischen Wälzkörper 14 sind im äußeren Laufring 11 Borde 15 und 16 vorgesehen, während die beiden Reihen von Wälzkörpern im inneren Laufring 10 durch winkel förmige Bordscheiben 17 und 18 geführt sind. Diese Bordscheiben 17 und 18 bilden an ihrem äußeren Umfang eine Gegenfläche 19 für Radialdichtringe 20 und 21.

35 Jeder dieser Radialdichtringe 20 und 21 ist an seinem äußeren Umfang dichtend in den äußeren Laufring 11 eingesetzt und weist jeweils eine Dichtlippe 22 auf, die elastisch vorgespannt auf der Gegenfläche 19 der jeweiligen Bordscheibe 17 bzw. 18 gleitet. Erfindungsgemäß ist die Gegenfläche 19 mit einer Korrosionsschutzbeschichtung 23 aus einer Zink-Nickel-Legierung versehen, die ebenfalls eine Schichtdicke von 0,1 bis 3,0  $\mu\text{m}$  aufweisen soll.

40 Mit dieser Schutzbeschichtung an der Gegenfläche wird ein Unterrost der Radialdichtringe 20 und 21 verhindert, das andernfalls die Abdichtung des zweireihigen Zylinderrollenlagers zerstören würde. Die auf die Gegenfläche 19 aufgebrachte z. B. Zink-Nickel-Beschichtung bietet einen guten Korrosionsschutz und weist eine lange Lebensdauer auf.

45 Schließlich ist noch in Fig. 3 ein zweireihiges Radialkugellager 24 dargestellt, das einen äußeren Laufring 25 und einen inneren Laufring 26 mit dazwischen angeordneten Wälzkörperkränzen 27 und 28 aufweist. Diese Wälzkörperkränze 27 und 28 rollen in rillenförmigen Laufflächen 29 und 30 ab. Jeweils sturzseitig ist im äußeren Laufring 25 ein Radialdichtring 31 bzw. 32 befestigt, dessen beiden Dichtlippen 33 und 34 auf Gegenflächen 35 und 36 des inneren Lauftrings 26 gleiten. Diese Gegenflächen 35 und 36 des inneren Lauftrings 26 sind erfindungsgemäß mit einer Korrosionsschutzbeschichtung 37 aus einer Zink-Verbindung versehen.

50 Auch in diesem Fall wird ein Unterrost des Dichtverbandes, der andernfalls zum Eindringen von Schmutz in das Innere des Radialkugellagers führen würde, verhindert.

Bezugszeichenliste	
1 einreihiges Radialkugellager	
2 innerer Laufring	
3 äußerer Laufring	5
4 Wälzkörperkranz	
5 Käfig	
6 Korrosionsschutzbeschichtung	
7 Lauffläche von 2	
8 Lauffläche von 3	10
9 zweireihiges Zylinderrollenlager	
10 innerer Laufring	
11 äußerer Laufring	
12 Lauffläche von 10	
13 Lauffläche von 11	15
14 Reihen von Wälzkörpern	
15 Bord von 11	
16 Bord von 11	
17 Bordscheibe	
18 Bordscheibe	20
19 Gegenfläche	
20 Radialdichtring	
21 Radialdichtring	
22 Dichtlippe	
23 Korrosionsschutzbeschichtung	
24 zweireihiges Radialkugellager	25
25 äußerer Laufring	
26 innerer Laufring	
27 Wälzkörperkranz	
28 Wälzkörperkranz	30
29 Lauffläche	
30 Lauffläche	
31 Radialdichtring	
32 Radialdichtring	
33 Dichtlippe	35
34 Dichtlippe	
35 Gegenfläche	
36 Gegenfläche	
37 Korrosionsschutzbeschichtung	

schichtung (23, 37) aus einer Zink-Eisen-Legierung hergestellt ist.  
 3. Radial- oder Axialwälzlagern nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Korrosionsschutzbeschichtung (23, 37) aus einer Zink-Nickel-Legierung hergestellt ist.  
 4. Radial- oder Axialwälzlagern nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Korrosionsschutzbeschichtung (23, 37) aus einer Zink-Kobalt-Legierung hergestellt ist.

---

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

---

Patentansprüche

1. Radial- oder Axialwälzlagern (9, 24) aus Stahl mit konzentrisch ineinander oder parallel zueinander angeordneten Laufringen (10, 11 bzw. 25, 26) bzw. -scheiben, zwischen deren einander zugewandten Laufflächen (12, 13 bzw. 29, 30) Wälzkörper (14 bzw. 27, 28) abrollen, wobei zumindest einerseits der Wälzkörper (14 bzw. 27, 28) am äußeren Laufring (11 bzw. 25) oder an einer der Laufscheiben ein Dichtring (20, 21 bzw. 31, 32) vorgesehen ist, dessen Dichtlippe (22 bzw. 33, 34) mit einer Gegenfläche (35, 36) des inneren Laufringes (26), mit einer Gegenfläche (19) einer mit dem inneren Laufring (10) verbundenen Bordscheibe (17, 18) oder mit einer Gegenfläche der gegenüberliegenden Laufscheibe zusammenwirkt, wobei die Gegenfläche mit einer Korrosionsschutzbeschichtung versehen ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Gegenfläche (19 bzw. 35, 36) mit einer Korrosionsschutzbeschichtung (23 bzw. 37) aus einer galvanischen Zink-Legierung 45 versehen ist, wobei die Korrosionsschutzbeschichtung (23, 27) eine Schichtdicke aufweist, die in der Größenordnung der Oberflächenrauhigkeit des Wälzlagerbau- teils liegt, wobei sie eine Schichtdicke von 0,1 bis 3,0 µm aufweist und daß die Korrosionsschutzbe- 55 schichtung (23, 37) eine Chromatierung aufweist.  
 2. Radial- oder Axialwälzlagern nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Korrosionsschutzbe-

